

1/1

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年12月 4日
Date of Application:

出願番号 特願2002-352247
Application Number:

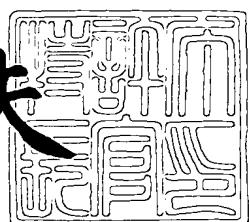
[ST. 10/C] : [JP2002-352247]

出願人 セイコーエプソン株式会社
Applicant(s):

2003年 8月 21日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 EP-0403001

【提出日】 平成14年12月 4日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 3/033

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 松田 秀樹

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 小林 雅暢

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090479

【弁理士】

【氏名又は名称】 井上 一

【電話番号】 03-5397-0891

【選任した代理人】

【識別番号】 100090387

【弁理士】

【氏名又は名称】 布施 行夫

【電話番号】 03-5397-0891

【選任した代理人】

【識別番号】 100090398

【弁理士】

【氏名又は名称】 大渕 美千栄

【電話番号】 03-5397-0891

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 039491

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9402500

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理システム、プロジェクタ、携帯型装置および画像処理方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 投影像が投影された投影領域をセンシングしてセンシング情報をお出力するセンシング手段と、

当該センシング情報に基づき、投影像における垂直水平のそれぞれの方向の画素数のヒストグラムを示すヒストグラム情報を生成するヒストグラム生成手段と

、
センシング位置から投影領域への直交方向の直交方位と、センシング位置から投影像の中央部分への投影像方位との方位差に基づき、方位情報を生成する方位把握手段と、

前記ヒストグラム情報と、前記方位情報とにに基づき、投影像の台形歪みを補正する台形歪み補正手段と、

を含むことを特徴とする画像処理システム。

【請求項 2】 請求項 1において、

前記センシング手段と、前記ヒストグラム手段と、前記方位把握手段とを有する携帯型装置と、

前記台形歪み補正手段と、前記投影像を投影する投影手段とを有する画像表示装置とを含み、

前記台形歪み補正手段は、

前記画像表示装置の傾きを検出する傾き検出手段を有し、垂直方向の台形歪みを補正する垂直方向台形歪み補正手段と、

前記ヒストグラム情報と、前記方位情報とにに基づき、水平方向の台形歪みを補正する水平方向台形歪み補正手段と

を含むことを特徴とする画像処理システム。

【請求項 3】 投影領域において歪みのない所定形状の光を投影領域へ向け投射する光投射手段と、

前記所定形状の光が投射された投影領域を、投影像を投影する投影部の投影位置からセンシングしてセンシング情報を出力するセンシング手段と、

当該センシング情報に基づき、前記所定形状の光のセンシング領域における座標を抽出する領域抽出手段と、

前記所定形状の光のセンシング領域における座標を、前記投影部の空間光変調器における投影用座標に変換し、入力画像の座標を当該投影用座標にマッピングして台形歪みを補正する台形歪み補正手段と、

を含むことを特徴とする画像処理システム。

【請求項4】 請求項3において、

前記所定形状は、長方形または正方形であって、

前記領域抽出手段は、前記所定形状の光の4隅の座標を抽出し、

前記台形歪み補正手段は、前記所定形状の光のセンシング領域における4隅の座標を、前記投影部の空間光変調器における投影用座標に変換し、入力画像の座標を4隅の投影用座標内にマッピングして台形歪みを補正することを特徴とする画像処理システム。

【請求項5】 請求項3、4のいずれかにおいて、

前記光投射手段を有する携帯型装置と、

前記センシング手段と、前記台形歪み補正手段と、前記投影部とを有する画像表示装置とを含むことを特徴とする画像処理システム。

【請求項6】 投影像を投影する投影手段と、

投影像が投影された投影領域をセンシングしたセンシング情報に基づく投影像における垂直水平のそれぞれの方向の画素数のヒストグラムを示すヒストグラム情報と、センシング位置から投影領域への直交方向の直交方位と、センシング位置から投影像の中央部分への投影像方位との方位差に基づく方位情報とを受信する受信手段と、

前記ヒストグラム情報と、前記方位情報とにに基づき、投影像の台形歪みを補正する台形歪み補正手段と、

を含むことを特徴とするプロジェクタ。

【請求項7】 請求項6において、

前記台形歪み補正手段は、

前記投影手段の傾きを検出する傾き検出手段を有し、垂直方向の台形歪みを補正する垂直方向台形歪み補正手段と、

前記ヒストグラム情報と、前記方位情報とに基づき、水平方向の台形歪みを補正する水平方向台形歪み補正手段と

を含むことを特徴とするプロジェクタ。

【請求項8】 投影領域において歪みのない所定形状の光が投射された投影領域を、投影像を投影する投影部の投影位置からセンシングしてセンシング情報を出力するセンシング手段と、

当該センシング情報に基づき、前記所定形状の光のセンシング領域における座標を抽出する領域抽出手段と、

前記所定形状の光のセンシング領域における座標を、前記投影部の空間光変調器における投影用座標に変換し、入力画像の座標を当該投影用座標にマッピングして台形歪みを補正する台形歪み補正手段と、

前記投影部と、

を含むことを特徴とするプロジェクタ。

【請求項9】 請求項8において、

前記所定形状は、長方形または正方形であって、

前記領域抽出手段は、前記所定形状の光の4隅の座標を抽出し、

前記台形歪み補正手段は、前記所定形状の光のセンシング領域における4隅の座標を、前記投影部の空間光変調器における投影用座標に変換し、入力画像の座標を4隅の投影用座標内にマッピングして台形歪みを補正することを特徴とするプロジェクタ。

【請求項10】 投影像が投影された投影領域をセンシングするセンシング手段と、

当該センシング情報に基づき、投影像における垂直水平のそれぞれの方向の画素数のヒストグラムを示すヒストグラム情報を生成するヒストグラム生成手段と

センシング位置から投影領域への直交方向の直交方位と、センシング位置から

投影像の中央部分への投影像方位との方位差に基づく方位情報を把握する方位把握手段と、

前記ヒストグラム情報と、前記方位情報に基づき、投影像の台形歪みを補正して投影像を投影する画像表示装置へ向け、前記ヒストグラム情報と、前記方位情報を送信する送信手段と、

を含むことを特徴とする携帯型装置。

【請求項 1 1】 投影像が投影された投影領域をセンシングしてセンシング情報を出力し、

当該センシング情報に基づき、投影像における垂直水平のそれぞれの方向の画素数のヒストグラムを示すヒストグラム情報を生成し、

センシング位置から投影領域への直交方向の直交方位を検出し、

センシング位置から投影像の中央部分への投影像方位を検出し、

直交方位と投影像方位との方位差に基づき、方位情報を生成し、

前記ヒストグラム情報と、前記方位情報に基づき、投影像の台形歪みを補正することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 1 2】 請求項 1 1において、

画像表示装置の傾きを検出し、

検出した傾きに基づき、垂直方向の台形歪みを補正し、

前記ヒストグラム情報と、前記方位情報に基づき、水平方向の台形歪みを補正することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 1 3】 投影領域において歪みのない所定形状の光を投射し、

当該所定形状の光が投射された投影領域を、投影像を投影する投影部の投影位置からセンシングしてセンシング情報を出力し、

当該センシング情報に基づき、前記所定形状の光のセンシング領域における座標を抽出し、

前記所定形状の光のセンシング領域における座標を、前記投影部の空間光変調器における投影用座標に変換し、入力画像の座標を当該投影用座標にマッピングして台形歪みを補正することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 1 4】 請求項 1 3において、

前記所定形状は、長方形または正方形であって、
前記センシング領域における座標を抽出する際に、前記所定形状の光の4隅の
座標を抽出し、

前記台形歪みを補正する際に、前記所定形状の光のセンシング領域における4
隅の座標を、前記投影部の空間光変調器における投影用座標に変換し、入力画像
の座標を4隅の投影用座標内にマッピングして台形歪みを補正することを特徴と
する画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、台形歪みを補正可能な画像処理システム、プロジェクタ、携帯型裝
置および画像処理方法に関する。

【0002】

【背景技術】

プロジェクタの投影画像において発生するいわゆる台形歪みを補正する種々の
手法が提案されている。

【0003】

例えば、プロジェクタの傾きを検出して垂直方向の台形歪みを自動的に補正す
る手法がある。

【0004】

しかし、この手法では、ユーザーは水平方向の台形歪みを補正することはでき
ない。

【0005】

このため、水平方向の台形歪みを、ユーザーが画像を見ながらリモコンの補正
用スイッチを押して台形歪みを手動で補正する手法がある。

【0006】

しかし、ユーザーが、手動で台形歪みを補正するのは手間がかかる上、手動で
適切に補正することは困難である。

【0007】

このような問題点に鑑み、例えば、特許文献1では、画像の歪みを自動的に補正する手法が開示されている。

【0008】

【特許文献1】

特開2002-112148号公報

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、当該公報においては、プロジェクタの載置面までの距離と、プロジェクタの水平面に対する水平方向および垂直方向の傾きを検出して台形歪みを補正する手法が開示されているに過ぎない。

【0010】

このため、当該手法では、当該公報の明細書の段落番号0009に記載されているように、投影スクリーンがプロジェクタの正面に位置することが前提となっている。

【0011】

しかし、プロジェクタが投影スクリーンの斜め方向に位置している場合、水平方向（横方向）の台形歪みが発生してしまう。

【0012】

したがって、当該公報の手法では、水平方向の台形歪みを自動的かつ適切に補正することは困難である。

【0013】

本発明は、上記の課題に鑑みなされたものであり、その目的は、台形歪み、特に、水平方向の台形歪みを自動的かつ適切に補正することが可能な画像処理システム、プロジェクタ、携帯型装置および画像処理方法を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明に係る画像処理システムは、投影像が投影された投影領域をセンシングしてセンシング情報を出力するセンシング手段と、当該センシング情報に基づき、投影像における垂直水平のそれぞれの方向の画

素数のヒストグラムを示すヒストグラム情報を生成するヒストグラム生成手段と、

センシング位置から投影領域への直交方向の直交方位と、センシング位置から投影像の中央部分への投影像方位との方位差に基づき、方位情報を生成する方位把握手段と、

前記ヒストグラム情報と、前記方位情報に基づき、投影像の台形歪みを補正する台形歪み補正手段と、

を含むことを特徴とする。

【0015】

また、本発明に係るプロジェクタは、投影像を投影する投影手段と、投影像が投影された投影領域をセンシングしたセンシング情報に基づく投影像における垂直水平のそれぞれの方向の画素数のヒストグラムを示すヒストグラム情報と、センシング位置から投影領域への直交方向の直交方位と、センシング位置から投影像の中央部分への投影像方位との方位差に基づく方位情報を受信する受信手段と、

前記ヒストグラム情報と、前記方位情報に基づき、投影像の台形歪みを補正する台形歪み補正手段と、

を含むことを特徴とする。

【0016】

また、本発明に係る携帯型装置は、投影像が投影された投影領域をセンシングするセンシング手段と、

当該センシング情報に基づき、投影像における垂直水平のそれぞれの方向の画素数のヒストグラムを示すヒストグラム情報を生成するヒストグラム生成手段と、

センシング位置から投影領域への直交方向の直交方位と、センシング位置から投影像の中央部分への投影像方位との方位差に基づく方位情報を把握する方位把握手段と、

前記ヒストグラム情報と、前記方位情報に基づき、投影像の台形歪みを補正して投影像を投影する画像表示装置へ向け、前記ヒストグラム情報と、前記方位

情報とを送信する送信手段と、
を含むことを特徴とする。

【0017】

また、本発明に係る画像処理方法は、投影像が投影された投影領域をセンシングしてセンシング情報を出力し、

当該センシング情報に基づき、投影像における垂直水平のそれぞれの方向の画素数のヒストグラムを示すヒストグラム情報を生成し、

センシング位置から投影領域への直交方向の直交方位を検出し、

センシング位置から投影像の中央部分への投影像方位を検出し、

直交方位と投影像方位との方位差に基づき、方位情報を生成し、

前記ヒストグラム情報と、前記方位情報とにに基づき、投影像の台形歪みを補正することを特徴とする。

【0018】

本発明によれば、画像処理システム等は、センシングすることにより、台形歪みを把握することができる。そして、画像処理システム等は、センシング情報をヒストグラムに変換することにより、歪みの程度を数値化することができる。さらに、画像処理システム等は、方位差を把握することにより、センシング方向と投影方向との相対的なずれを把握することができる。

【0019】

そして、画像処理システム等は、歪み具合を示すヒストグラム情報と、センシング方向と投影方向との相対的なずれを示す方位情報とにに基づき、台形歪みを補正することにより、垂直方向の台形歪みだけでなく、水平方向の台形歪みも自動的かつ適切に補正することができる。

【0020】

また、前記画像処理システムは、前記センシング手段と、前記ヒストグラム手段と、前記方位把握手段とを有する携帯型装置と、

前記台形歪み補正手段と、前記投影像を投影する投影手段とを有する画像表示装置とを含み、

前記台形歪み補正手段は、

前記画像表示装置の傾きを検出する傾き検出手段を有し、垂直方向の台形歪みを補正する垂直方向台形歪み補正手段と、

前記ヒストグラム情報と、前記方位情報に基づき、水平方向の台形歪みを補正する水平方向台形歪み補正手段と
を含んでもよい。

【0021】

また、前記プロジェクトにおいて、前記台形歪み補正手段は、
前記投影手段の傾きを検出する傾き検出手段を有し、垂直方向の台形歪みを補正する垂直方向台形歪み補正手段と、

前記ヒストグラム情報と、前記方位情報に基づき、水平方向の台形歪みを補正する水平方向台形歪み補正手段と
を含んでもよい。

【0022】

また、前記画像処理方法は、画像表示装置の傾きを検出し、
検出した傾きに基づき、垂直方向の台形歪みを補正し、
前記ヒストグラム情報と、前記方位情報に基づき、水平方向の台形歪みを補正してもよい。

【0023】

水平方向の台形歪みは、画像表示装置と投影領域の相対的な位置関係によって変化する。これに対し、垂直方向の台形歪みは、主に画像表示装置の傾きによって変化する。

【0024】

したがって、画像処理システム等は、画像表示装置の傾きに基づいて垂直方向の台形歪みを補正し、投影領域の位置を反映したヒストグラム情報と方位情報に基づいて水平方向の台形歪みを補正することにより、適切に台形歪みを補正することができる。

【0025】

また、本発明に係る画像処理システムは、投影領域において歪みのない所定形状の光を投影領域へ向け投射する光投射手段と、

前記所定形状の光が投射された投影領域を、投影像を投影する投影部の投影位置からセンシングしてセンシング情報を出力するセンシング手段と、

当該センシング情報に基づき、前記所定形状の光のセンシング領域における座標を抽出する領域抽出手段と、

前記所定形状の光のセンシング領域における座標を、前記投影部の空間光変調器における投影用座標に変換し、入力画像の座標を当該投影用座標にマッピングして台形歪みを補正する台形歪み補正手段と、

を含むことを特徴とする。

【0026】

また、前記画像処理システムは、前記光投射手段を有する携帯型装置と、前記センシング手段と、前記台形歪み補正手段と、前記投影部とを有する画像表示装置とを含んでもよい。

【0027】

また、本発明に係るプロジェクタは、投影領域において歪みのない所定形状の光が投射された投影領域を、投影像を投影する投影部の投影位置からセンシングしてセンシング情報を出力するセンシング手段と、

当該センシング情報に基づき、前記所定形状の光のセンシング領域における座標を抽出する領域抽出手段と、

前記所定形状の光のセンシング領域における座標を、前記投影部の空間光変調器における投影用座標に変換し、入力画像の座標を当該投影用座標にマッピングして台形歪みを補正する台形歪み補正手段と、

前記投影部と、

を含むことを特徴とする。

【0028】

また、本発明に係る画像処理方法は、投影領域において歪みのない所定形状の光を投射し、

当該所定形状の光が投射された投影領域を、投影像を投影する投影部の投影位置からセンシングしてセンシング情報を出力し、

当該センシング情報に基づき、前記所定形状の光のセンシング領域における座

標を抽出し、

前記所定形状の光のセンシング領域における座標を、前記投影部の空間光変調器における投影用座標に変換し、入力画像の座標を当該投影用座標にマッピングして台形歪みを補正することを特徴とする。

【0029】

本発明によれば、画像処理システム等は、歪みがない状態で投影領域に投射された所定形状の光を、センシングして所定形状の光の座標を把握することができる。

【0030】

すなわち、所定形状の光の座標は、歪みのない画像の座標と捉えることができ、当該座標に入力画像の座標をマッピングすることにより、画像投影時に歪みのない画像を投影することができる。

【0031】

これにより、水平方向の台形歪みを自動的かつ適切に補正することができる。

【0032】

また、前記画像処理システムおよび前記プロジェクタにおいて、前記所定形状は、長方形または正方形であって、

前記領域抽出手段は、前記所定形状の光の4隅の座標を抽出し、

前記台形歪み補正手段は、前記所定形状の光のセンシング領域における4隅の座標を、前記投影部の空間光変調器における投影用座標に変換し、入力画像の座標を4隅の投影用座標内にマッピングして台形歪みを補正してもよい。

【0033】

また、前記画像処理方法において、前記所定形状は、長方形または正方形であって、

前記センシング領域における座標を抽出する際に、前記所定形状の光の4隅の座標を抽出し、

前記台形歪みを補正する際に、前記所定形状の光のセンシング領域における4隅の座標を、前記投影部の空間光変調器における投影用座標に変換し、入力画像の座標を4隅の投影用座標内にマッピングして台形歪みを補正してもよい。

【0034】

これによれば、画像処理システム等は、長方形または正方形となる光を投射し、当該長方形または当該正方形の4隅の座標を空間光変調器（例えば、液晶ライトバルブ等）の4つの投影用座標に変換し、入力画像の座標を4つの投影用座標内にマッピングすることにより、入力画像を表示した際に長方形または正方形の形で表示することが可能となる。

【0035】

これにより、画像処理システム等は、自動的かつ適切に台形歪みを補正することができる。

【0036】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を、画像表示装置であるプロジェクタと携帯型装置であるリモコンを用いて投影像の台形歪みを補正する画像処理システムに適用した場合を例に採り、図面を参照しつつ説明する。なお、以下に示す実施形態は、特許請求の範囲に記載された発明の内容を何ら限定するものではない。また、以下の実施形態に示す構成の全てが、特許請求の範囲に記載された発明の解決手段として必須であるとは限らない。

【0037】

以下、センシング手段を有するリモコンが投影領域のセンシングと方位の把握を行い、プロジェクタが台形歪みを補正する第1の実施例と、光投射手段を有するリモコンが投影領域に長方形のレーザー光を投射し、プロジェクタが投影位置から投影領域のセンシングを行って台形歪みを補正する第2の実施例について説明する。

【0038】

（第1の実施例の説明）

図1は、本実施形態の一例に係る画像処理システム全体の概略図である。また、図2は、本実施形態の一例に係る投影像70とヒストグラムを示す模式図である。

【0039】

第1の実施例では、画像表示装置の一種であるプロジェクタ10は、投影領域30に正対しておらず、投影領域30に正対した状態から左斜め前方を向き、かつ、ユーザーである観察者40よりも右に離れた位置から画像を投影している。

【0040】

このような場合、図2に示すように、観察者40が観察する投影像70は、最左端が最も長く、最右端が最も短い台形状となる。

【0041】

本実施の形態では、観察者40が操作する携帯型装置の一種であるリモコン20に撮像機能を設け、リモコン20が投影領域30をセンシング（撮像）する。

【0042】

また、リモコン20にヒストグラム処理機能を設け、リモコン20が、撮影像60における投影像70の水平方向画素数ヒストグラム80と、垂直方向画素数ヒストグラム82を生成する。

【0043】

さらに、リモコン20に方位把握機能を設け、リモコン20が、仮想視点位置50から投影領域30への直交方向の直交方位 θ_n と、仮想視点位置50から投影像の中央部分への投影像方位 θ_i との方位差 θ に基づき、方位情報を生成する。

【0044】

なお、仮想視点位置50とは、例えば、観察者40の視点を仮想的に設定した位置のことである。第1の実施例では、リモコン20のセンシング位置が仮想視点位置50となっている。

【0045】

また、プロジェクタ10は、ヒストグラム情報（水平方向画素数ヒストグラム80および垂直方向画素数ヒストグラム82）と、方位情報に基づき、投影像70の台形歪みを補正する台形歪み補正機能を有する。

【0046】

本実施の形態における画像処理システムは、これらの機能により、仮想視点位置50を考慮して投影像70の台形歪みを自動的かつ適切に補正する。

【0047】

次に、このような機能を実現するためのプロジェクタ10の機能ブロックについて説明する。

【0048】

図3は、本実施形態の一例に係るプロジェクタ10の機能ブロック図である。

【0049】

プロジェクタ10は、入力信号処理部110と、色変換部120と、出力信号処理部130と、画像投影部190と、台形歪み補正部140と、受信部160とを含んで構成されている。

【0050】

入力信号処理部110は、PC(Personal Computer)等から入力される入力画像情報の一種であるアナログ形式のRGB信号を構成するR1信号、G1信号、B1信号を、デジタル形式のR2信号、G2信号、B2信号に変換する。

【0051】

また、入力信号処理部110は、このようなアナログデジタル変換を行うA/D変換部112と、台形歪み補正手段の一部として機能し、入力画像信号を調整することによって投影像70の位置やサイズを調整するリサイジング部114とを含んで構成されている。

【0052】

また、キャリブレーション信号発生部150は、キャリブレーション画像の表示に用いられるデジタル形式のR2信号、G2信号、B2信号を生成する。

【0053】

このように、キャリブレーション信号を液晶プロジェクタの内部で生成することにより、PC等の外部入力装置からキャリブレーション信号を液晶プロジェクタに入力することなく、液晶プロジェクタ単体でキャリブレーションを行うことができる。なお、キャリブレーション信号発生部150を設けずに、PC等からキャリブレーション画像信号を入力してもよい。

【0054】

色変換部120は、入力信号処理部110やキャリブレーション信号発生部1

50からのR2信号、G2信号、B2信号に基づき、プロジェクタ10の標準設定に基づいた色温度等を補正してR3信号、G3信号、B3信号として出力する。

【0055】

また、出力信号処理部130は、D/A変換部132を含んで構成されている。D/A変換部132は、色変換部120からのR3信号、G3信号、B3信号をアナログ形式のR4信号、G4信号、B4信号に変換する。

【0056】

なお、プロジェクタ10がデジタル形式のRGB信号のみを用いる場合、A/D変換部112およびD/A変換部132は不要である。

【0057】

また、投影手段として機能する画像投影部190は、空間光変調器192と、空間光変調器192を駆動する駆動部194と、光源196と、レンズ198とを含んで構成されている。

【0058】

駆動部194は、出力信号処理部130からのR4信号、G4信号、B4信号に基づき、空間光変調器192を駆動する。そして、画像投影部190は、光源196からの光を、空間光変調器192およびレンズ198を介して投影する。

【0059】

また、受信部160は、リモコン20から送信されるヒストグラム情報と方位情報を受信する。

【0060】

また、台形歪み補正部140は、傾きセンサー142を有し、垂直方向の台形歪みを補正する垂直方向台形歪み補正部141と、3D-LUT144を有し、水平方向の台形歪みを補正する水平方向台形歪み補正部143とを含んで構成されている。

【0061】

傾きセンサー142は、プロジェクタ10の垂直方向の傾きを検出し、垂直方向台形歪み補正部141は、当該傾きに応じて垂直方向台形歪み補正值（例えば

、手動調整時と同様の $-n \sim n$ の整数値)をリサイジング部114に送信する。

【0062】

また、水平方向台形歪み補正部143は、受信部160で受信されたヒストグラム情報と方位情報に応じて3D-LUT144に記憶された水平方向台形歪み補正值(例えば、手動調整時と同様の $-n \sim n$ の整数値)を選択し、選択した水平方向台形歪み補正值をリサイジング部114に送信する。

【0063】

次に、リモコン20の機能を実現するための機能ブロックについて説明する。

【0064】

図4は、本実施形態の一例に係るリモコン20の機能ブロック図である。

【0065】

リモコン20は、CCDセンサー等のセンサーを用いて投影領域30を撮像して撮影像60を得るセンシング手段として機能するエリアセンサー部210と、撮影像60から投影像70を抽出する投影像領域抽出部220と、投影像70の水平方向画素数ヒストグラム80と垂直方向画素数ヒストグラム82を生成するヒストグラム生成手段として機能するヒストグラム処理部230とを含んで構成されている。

【0066】

投影像領域抽出部220は、撮影像60から最高輝度検出画素の例えば65%～80%以上の輝度検出領域を投影像70として抽出する。

【0067】

また、ヒストグラム処理部230は、図2に示すように、投影像70を水平方向に走査した場合の走査ラインごとの画素数の合計値を水平方向画素数ヒストグラム80として生成し、投影像70を垂直方向に走査した場合の走査ラインごとの画素数の合計値を垂直方向画素数ヒストグラム82として生成する。

【0068】

また、ヒストグラム処理部230は、図2に示すように、水平方向画素数ヒストグラム80の上底の長さaと下底の長さbの比と、垂直方向画素数ヒストグラム82の上底の長さcから下底の長さdを減算した値の符号をヒストグラム情報

として送信部250に送信する。

【0069】

ここで、水平方向画素数ヒストグラム80の上底の長さaと下底の長さbの比は、歪みの程度を表す。例えば、比の値が大きくなるほど歪みの程度は大きい。また、垂直方向画素数ヒストグラム82の上底の長さcから下底の長さdを減算した値の符号は左右どちらの方向に歪んでいるかを示す。

【0070】

したがって、ヒストグラム情報は、台形歪みを数値で表した情報と言える。

【0071】

また、リモコン20は、方位センサー242を有する方位把握部240と、ヒストグラム処理部230からの水平方向画素数ヒストグラム80および垂直方向画素数ヒストグラム82を含むヒストグラム情報と、方位把握部240からの方位情報をプロジェクタ10へ向け送信する送信部250とを含んで構成されている。

【0072】

方位把握部240は、図1に示すように、方位センサー242を用いて仮想視点位置50からの光軸が投影領域30と直交する方向の直交方位 θ_n と、仮想視点位置50から投影像70の中央部分への投影像方位 θ_i を測定し、直交方位 θ_n から投影像方位 θ_i を減算した方位差 θ を示す方位情報を生成する。

【0073】

方位情報は、仮想視点位置50とプロジェクタ10との位置関係を示す。例えば、方位差 θ が0であればプロジェクタ10は観察者40の正面にあり、方位差 θ が正の値であればプロジェクタ10は観察者40の右側にあり、方位差 θ が負の値であればプロジェクタ10は観察者40の左側にある。

【0074】

次に、これらの各部を用いた画像処理の流れについてフローチャートを用いて説明する。

【0075】

図5は、本実施形態の一例に係る台形歪み補正処理の流れを示すフローチャー

トである。

【0076】

まず、垂直方向台形歪み補正部141は、傾きセンサー142によって検出されたプロジェクタ10の垂直方向の傾きに応じた垂直方向台形歪み補正值をリサイジング部114に送信し、リサイジング部114は、入力画像信号のリサイジングを行って垂直方向の台形歪み補正を行う（ステップS1）。

【0077】

キャリブレーション信号発生部150は、全面白色最高階調の画像が表示されるようにキャリブレーション信号を発生し、画像投影部190は、全面白色最高階調のキャリブレーション画像を投影する（ステップS2）。

【0078】

観察者40は、リモコン20を投影領域30の直交方向に向けた状態で直交方位測定ボタンを押す。この操作に伴い、方位把握部240は、直交方位 θ_n を測定する（ステップS3）。

【0079】

そして、観察者40は、リモコン20を水平に保ちつつ投影像70の中心付近に向けた状態で台形歪み補正ボタンを押す。この操作に伴い、方位把握部240は、投影像方位 θ_i を測定する（ステップS4）。

【0080】

また、この操作に伴い、エリアセンサー部210は、投影領域30をセンシングし、撮影像60から投影像70の領域を抽出する（ステップS5）。

【0081】

そして、ヒストグラム処理部230は、投影像70に基づき、水平方向画素数ヒストグラム80と垂直方向画素数ヒストグラム82を生成し、上述したa、b、c、dの値を導出し、ヒストグラム情報を生成する（ステップS6）。

【0082】

そして、方位把握部240は、方位差 $\theta = \theta_n - \theta_i$ を導出し、方位情報を生成する（ステップS7）。

【0083】

そして、リモコン20の送信部250は、ヒストグラム情報と方位情報をプロジェクタ10へ向け送信する。プロジェクタ10の受信部160は、リモコン20からのヒストグラム情報と方位情報を受信する。

【0084】

そして、水平方向台形歪み補正部143は、ヒストグラム情報と方位情報に基づく3D-LUT144の補正值に基づき、水平方向台形歪み補正值をリサイジング部114に送信する。リサイジング部114は、当該補正值に基づき、水平方向の台形歪みが補正されるように入力画像信号を補正することにより、水平方向の台形歪みを補正する（ステップS8）。

【0085】

以上の手順により、プロジェクタ10とリモコン20を含む画像処理システムは、仮想視点位置50を考慮して台形歪みを自動的かつ適切に補正することができる。

【0086】

なお、上述したプロジェクタ10のハードウェアとしては、例えば、以下のものを適用できる。

【0087】

図6は、本実施形態の一例に係るプロジェクタ10のハードウェアブロック図である。

【0088】

例えば、A/D変換部112としては、例えばA/Dコンバーター930等、色変換部120、台形歪み補正部140としては、例えば画像処理回路970、RAM950、CPU910等、D/A変換部132としては、例えばD/Aコンバーター940等、空間光変調器192としては、例えば液晶パネル920、液晶パネル920を駆動する液晶ライトバルブ駆動ドライバを記憶するROM960等を用いて実現できる。

【0089】

なお、これらの各部はシステムバス980を介して相互に情報をやりとりすることが可能である。

【0090】

また、プロジェクタ10とリモコン20間の情報の伝送路は、有線でも無線でもよい。プロジェクタ10の受信部160およびリモコン20の送信部250としては、無線で情報をやりとりする場合は赤外線ポート等、有線で情報をやりとりする場合は入出力ポート等を用いることができる。

【0091】

また、リモコン20のその他のハードウェアとしては、エリアセンサー部210としては、例えばCCDセンサー等、投影像領域抽出部220およびヒストグラム処理部230としては画像処理回路等を用いて実現できる。

【0092】

また、これらの各部は回路のようにハードウェア的に実現してもよいし、ドライバのようにソフトウェア的に実現してもよい。

【0093】

さらに、台形歪み補正部140としてコンピュータを機能させるためのプログラムを記憶した情報記憶媒体900からプログラムを読み取って台形歪み補正部140の機能をコンピュータに実現させてもよい。

【0094】

このような情報記憶媒体900としては、例えば、CD-ROM、DVD-ROM、ROM、RAM、HDD等を適用でき、そのプログラムの読み取り方式は接触方式であっても、非接触方式であってもよい。

【0095】

また、情報記憶媒体900に代えて、上述した各機能を実現するためのプログラム等を、伝送路を介してホスト装置等からダウンロードすることによって上述した各機能を実現することも可能である。

【0096】

以上のように、本実施の形態によれば、画像処理システムは、センシング位置である仮想視点位置50からセンシングすることにより、台形歪みを把握することができる。そして、画像処理システムは、センシング情報を水平方向画素数ヒストグラム80および垂直方向画素数ヒストグラム82に変換することにより、

歪みの程度を数値化することができる。さらに、画像処理システムは、方位差 θ を把握することにより、センシング方向と投影方向との相対的なずれを把握することができる。

【0097】

そして、画像処理システムは、歪み具合を示すヒストグラム情報と、センシング方向と投影方向との相対的なずれを示す方位情報に基づき、台形歪みを補正することにより、垂直方向の台形歪みだけでなく、水平方向の台形歪みも自動的かつ適切に補正することができる。

【0098】

また、水平方向の台形歪みは、プロジェクタ10と投影領域30との相対的な位置関係によって変化し、垂直方向の台形歪みは、主にプロジェクタ10の傾きによって変化する。

【0099】

したがって、画像処理システムは、プロジェクタ10に設けられた傾きセンサー142を用いて垂直方向の台形歪みを補正することができ、プロジェクタ10と投影領域30との相対的な位置関係を示すヒストグラム情報等に基づいて水平方向の台形歪みを補正することができるため、垂直方向と水平方向の台形歪みを適切に補正することができる。

【0100】

(第2の実施例の説明)

次に、仮想視点位置50から投影領域30に長方形のレーザー光を投射し、投影位置52から投影領域30のセンシングを行って台形歪みを補正する第2の実施例について説明する。なお、第2の実施例では、仮想視点位置50は、レーザー光の投射位置である。

【0101】

図7は、本実施形態の一例に係る投影像70とレーザー光投射像90を示す模式図である。

【0102】

本実施の形態では、観察者40が操作するリモコンから投影像70内に観察者

40が見た場合に長方形となるレーザー光を投射する。

【0103】

この結果、撮影像60は、台形A B C Dの投影像70と、台形A B C D内の長方形E F G Hのレーザー光投射像90を含むことになる。なお、投影像70の内部にレーザー光投射像90を形成することが好ましい。

【0104】

そして、長方形E F G Hの4隅の座標を空間光変調器192における4つの変換座標に対応付け、入力画像の座標を当該4つの変換座標内にマッピングすることにより、投影像70を長方形に変形し、台形歪みを補正する。

【0105】

次に、このような機能を実現するためのプロジェクタ10とリモコンの機能ブロックについて説明する。

【0106】

図8は、本実施形態の他の一例に係るプロジェクタ10の機能ブロック図である。また、図9は、本実施形態の他の一例に係るリモコン21の機能ブロック図である。

【0107】

本実施形態のリモコン21は、光投射手段として機能するレーザー光投射部280と、操作部270と、操作開始信号等をプロジェクタ10へ向け送信する送信部260とを含んで構成されている。

【0108】

また、本実施形態のプロジェクタ10は、第1の実施例で説明した図3に示すプロジェクタ10と同様の構成であるが、図3に示すプロジェクタ10と比較すると、台形歪み補正部140の機能が異なり、センシング手段として機能するエリアセンサー部180を設けている点でも異なる。

【0109】

また、本実施形態の台形歪み補正部140は、制御部145と、判定部146と、座標変換部147と、センシング情報に基づき、撮影像60における投影像70の4隅の座標と撮影像60におけるレーザー光投射像90の4隅の座標を抽

出する領域抽出部148とを含んで構成されている。

【0110】

また、エリアセンサー部180は、図1に示す投影位置52から投影領域30をセンシングするようにプロジェクタ10に設けられている。

【0111】

なお、投影像70の輝度や色は、レーザー光投射像90の輝度や色と異なっている。したがって、領域抽出部148は、輝度や色に応じた区分を行うことにより、撮影像60におけるレーザー光投射像90と投影像70を識別することが可能である。

【0112】

次に、これらの各部を用いた処理の流れについて説明する。

【0113】

図10は、本実施形態の一例に係るリモコン20による処理の流れを示すフローチャートである。

【0114】

まず、リモコン20による処理の流れについて説明する。

【0115】

観察者40は、投影領域30の正面に位置し、リモコン21の歪み補正ボタンを押す。これにより、操作部270は、送信部260に制御信号を出し、送信部260は、台形歪み補正の開始を意味する開始信号をプロジェクタ10へ向け送信する（ステップS11）。

【0116】

観察者40は、プロジェクタ10によってパッチ（キャリブレーション画像）が投影された場合（ステップS12）、リモコン21の投射ボタンを押す。これにより、操作部270は、レーザー光投射部280にレーザー光を投射するよう制御信号を出力する。

【0117】

レーザー光投射部280は、制御信号に基づき、長方形のレーザー光を投射する（ステップS13）。

【0118】

次に、プロジェクタ10による処理の流れについて説明する。

【0119】

図11は、本実施形態の一例に係るプロジェクタ10による処理の流れを示すフローチャートである。

【0120】

判定部146は、受信部160がリモコン20から台形歪み補正の開始信号を受信したかどうかを判定する（ステップS21）。

【0121】

開始信号を受信した場合、画像投影部190は、キャリブレーション信号発生部150によるキャリブレーション信号に基づき、全白のパッチを投影する（ステップS22）。

【0122】

なお、パッチの投影時、観察者40は、パッチの投影像70の内部にレーザー光が長方形で表示されるようにリモコン20の位置や方向を調整する。

【0123】

そして、エリアセンサー部180は、レーザー光投射像90と投影像70が表示された投影領域30をセンシングし、センシング情報を生成する（ステップS23）。

【0124】

領域抽出部148は、センシング情報に基づき、投影光の輝度範囲にある投影像領域（投影像70の4隅A B C Dのセンシング領域における座標）を抽出する（ステップS24）。

【0125】

また、これに伴い、領域抽出部148は、センシング情報に基づき、レーザー光の輝度範囲にあるレーザー枠領域（レーザー光投射像90の4隅E F G Hのセンシング領域における座標）を抽出する（ステップS25）。

【0126】

そして、判定部146は、領域抽出部148によって抽出された座標に基づき

、投影像領域内にレーザー枠領域があるかどうかを判定する（ステップS26）

。

【0127】

投影像領域内にレーザー枠領域がある場合、座標変換部147は、レーザー枠領域の座標EFGHを画像投影部190内の空間光変調器192の処理系における座標E' F' G' H'に変換する（ステップS27）。

【0128】

そして、リサイジング部114は、入力画像信号を座標E' F' G' H'内にマッピングする。

【0129】

画像投影部190は、マッピングされた画像情報に基づき、画像を投影する（ステップS29）。

【0130】

なお、投影像領域内にレーザー枠領域がない場合、制御部145は、投影像領域内にレーザー枠領域を投射するように観察者40に促すメッセージ画像が投影されるように制御信号をキャリブレーション信号発生部150に出力する。

【0131】

キャリブレーション信号発生部150は、当該メッセージ画像用の信号を発生し、画像投影部190は、当該メッセージ画像用の信号に基づき、メッセージを表示する（ステップS28）。

【0132】

以上のように、本実施の形態によれば、仮想視点位置50から見た場合に歪みがない状態で投影領域30に投射された長方形形状の光を、投影位置52からセンシングして長方形の光の座標を把握することができる。

【0133】

すなわち、長方形の光の座標は、歪みのない画像の座標と捉えることができ、当該座標に入力画像の座標をマッピングすることにより、画像投影時に歪みのない画像を投影することができる。

【0134】

これにより、垂直方向の台形歪みだけでなく、水平方向の台形歪みも自動的かつ適切に補正することができる。

【0135】

また、第1の実施例と比べ、3D-LUT144を用いる必要がないため、必要な記憶容量を低減できる。

【0136】

(変形例)

以上、本発明を適用した好適な実施の形態について説明してきたが、本発明の適用は上述した実施例に限定されない。

【0137】

例えば、第2の実施例では、入力画像信号をレーザー枠領域内にマッピングしているが、レーザー光情報を歪み情報取得のみに用いることも可能である。例を挙げると、第2の実施例のシステムを用いてレーザー枠を投影してセンシングし、センシング像のレーザー枠の歪みを第1の実施例のヒストグラム処理部（ここではプロジェクタ10に内蔵）で把握し、この歪み具合に応じて入力画像をリサイジングすることにより、レーザー枠の大きさに関わらず、適切な大きさ（例えば可能な限りの大きさ）で台形歪みを補正した画像を得ることができる。

【0138】

さらに、第2の実施例では、投影領域30の正面に観察者40が位置している場合を想定しているが、第2の実施例のリモコン21に第1の実施例のリモコン20の方位把握部240を設け、第2の実施例のプロジェクタ10に、第1の実施例のリモコン20のヒストグラム処理部と第1の実施例のプロジェクタ10の3D-LUTを設けてもよい。そして、プロジェクタ10が方位とレーザー光の歪み情報を把握して台形歪み補正を行うことにより、投影領域30の正面に観察者40が位置する必要はなくなる。

【0139】

また、第2の実施例では、レーザー光は、長方形に見える場合を例に採り説明したが、正方形であってもよいし、円形等であってもよい。

【0140】

また、第2の実施例では、レーザー光を適用したが、投影像70と区別できる光であれば適用可能であり、例えば、赤外光等を適用してもよい。

【0141】

また、第1の実施例では、傾きセンサー142を用いて垂直方向の台形歪みを補正したが、傾きセンサー142を用いずにヒストグラム情報と方位情報のみに基づいて垂直と水平の両方向の台形歪みを補正してもよい。

【0142】

さらに、レンズ198やエリアセンサー部210にズーム機能が設けられている場合、プロジェクタ10は、ズームに関する情報（例えば、最も望遠になった状態が0で最も広角になった状態が1で表される数値等）を取得して台形歪みを補正してもよい。

【0143】

これによれば、望遠機能や広角機能を用いる場合であっても、台形歪みを自動的かつ適切に補正することが可能となる。

【0144】

また、第1の実施例では、ステップS4、S5の処理において、リモコンを投影像70の中心付近に向けて投影像方位 θ_i の測定および投影領域30のセンシングを実施したが、リモコンを確実に投影像70の中心に向けるため、次のような処理を行ってもよい。

【0145】

すなわち、プロジェクタ10が、投影像70の中心に所定マーク（例えば、×印等）を表示し、ユーザーが、レーザーポイントティング機能を持つリモコン20を用いて当該所定マークにレーザー光を重ね合せてから（重ね合せながら）台形歪み補正ボタンを押し、リモコン20が、投影像方位 θ_i を測定し、投影領域30のセンシングを行ってもよい。これによれば、画像処理システムは、より確実にリモコンを投影像70の中心付近に向けることができる。

【0146】

また、上述した実施例では、キャリブレーション画像（パッチ）は、全白の画像であったが、全白に限定されず、種々のキャリブレーション画像を適用可能で

ある。

【0147】

また、画像処理システムの構成や、プロジェクタ10とリモコン20、21との機能分担は上述した実施例に限定されない。例えば、第1の実施例における投影像領域抽出部220とヒストグラム処理部230の機能をプロジェクタ10に設けてもよい。また、例えば、第1の実施例におけるプロジェクタ10の水平方向台形歪み補正部143の機能をリモコン20に設けてもよい。また、例えば、第2の実施例における台形歪み補正部140の機能をリモコン21に設けてもよい。

【0148】

また、仮想視点位置50および投影位置52は図1に示す位置に限定されない。

【0149】

また、上述した実施例では、携帯型装置としてリモコン20、21を用いたが、例えば、ハンディターミナル、PDA、携帯電話等を携帯型装置として用いてもよい。

【0150】

また、上述した実施例では、画像表示装置として液晶プロジェクタを用いたが、例えば、DMD (Digital Micromirror Device) を用いたプロジェクタ等を用いてもよい。なお、DMDは米国テキサスインスツルメンツ社の商標である。

【0151】

なお、上述したプロジェクタ10の機能は、例えば、プロジェクタ単体で実現してもよいし、複数の処理装置で分散して（例えば、プロジェクタとPCとで分散処理）実現してもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本実施形態の一例に係る画像処理システム全体の概略図である。

【図2】

本実施形態の一例に係る投影像とヒストグラムを示す模式図である。

【図 3】

本実施形態の一例に係るプロジェクタの機能ブロック図である。

【図 4】

本実施形態の一例に係るリモコンの機能ブロック図である。

【図 5】

本実施形態の一例に係る台形歪み補正処理の流れを示すフローチャートである。

。

【図 6】

本実施形態の一例に係るプロジェクタのハードウェアブロック図である。

【図 7】

本実施形態の一例に係る投影像とレーザー光投射像を示す模式図である。

【図 8】

本実施形態の他の一例に係るプロジェクタの機能ブロック図である。

【図 9】

本実施形態の他の一例に係るリモコンの機能ブロック図である。

【図 10】

本実施形態の一例に係るリモコンによる処理の流れを示すフローチャートである。

【図 11】

本実施形態の一例に係るプロジェクタによる処理の流れを示すフローチャートである。

【符号の説明】

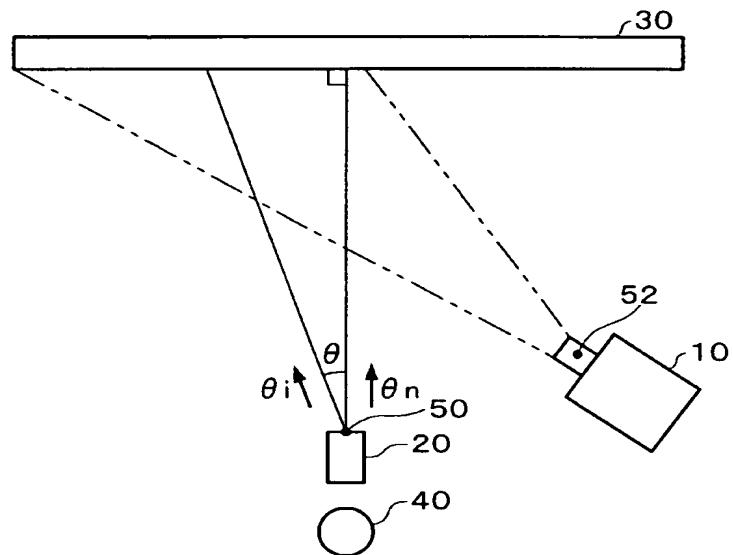
10 プロジェクタ（画像表示装置）、20 リモコン（携帯型装置）、30 投影領域、40 観察者、50 仮想視点位置（センシング位置）、60 撮影像、70 投影像、90 レーザー光投射像、114 リサイジング部（台形歪み補正手段）、140 台形歪み補正部（台形歪み補正手段）、141 垂直方向台形歪み補正部、143 水平方向台形歪み補正部、148 領域抽出部、160 受信部、180、210 エリアセンサー部（センシング手段）、190 画像投影部（投影手段）、192 空間光変調器、220 投影像領域抽出

部（ヒストグラム生成手段）、230 ヒストグラム処理部（ヒストグラム生成手段）、240 方位把握部、260 送信部、280 レーザー光投射部（光投射手段）

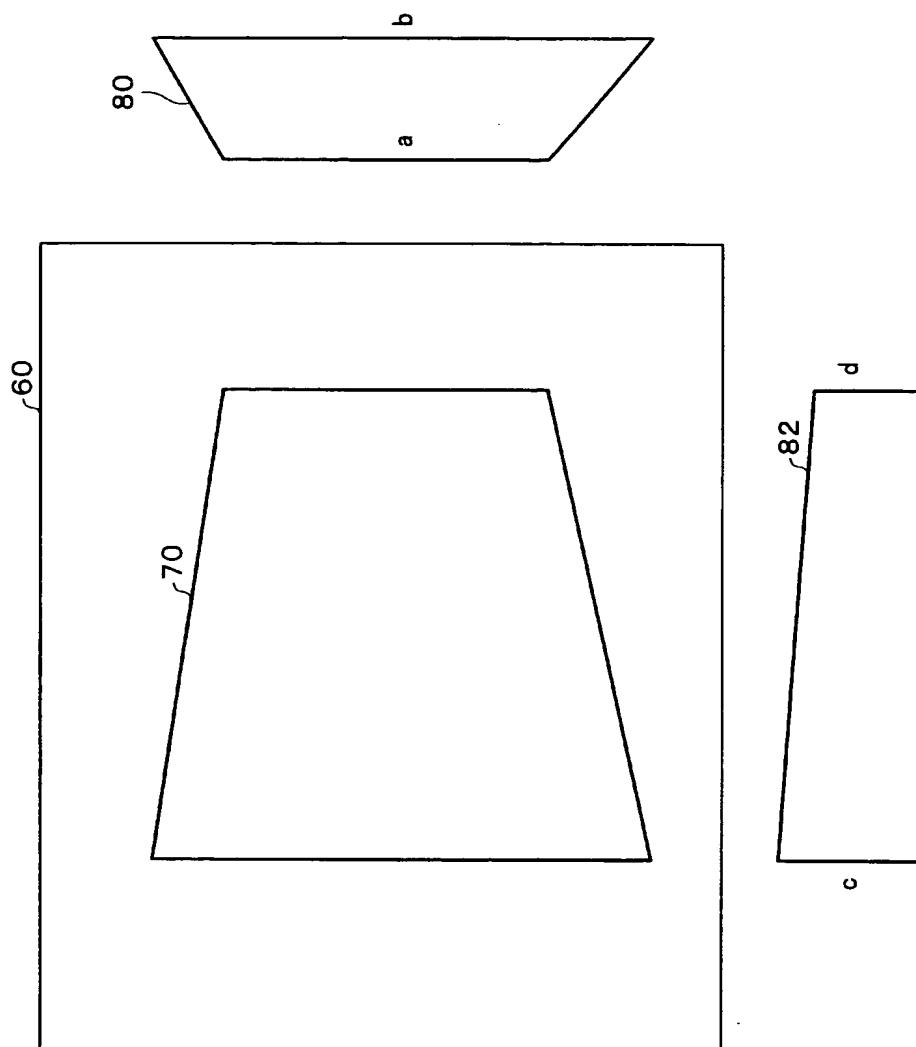
【書類名】

図面

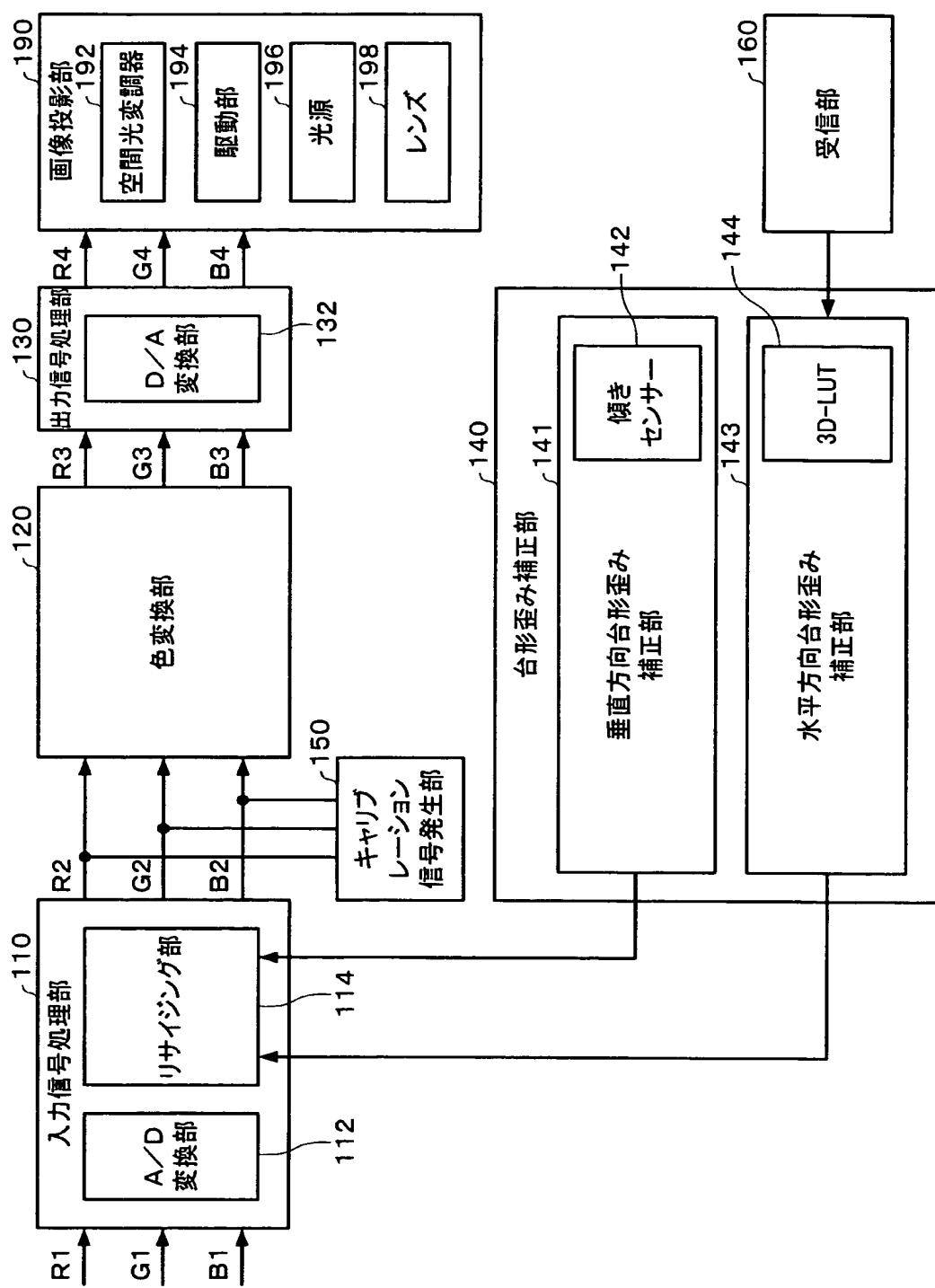
【図1】



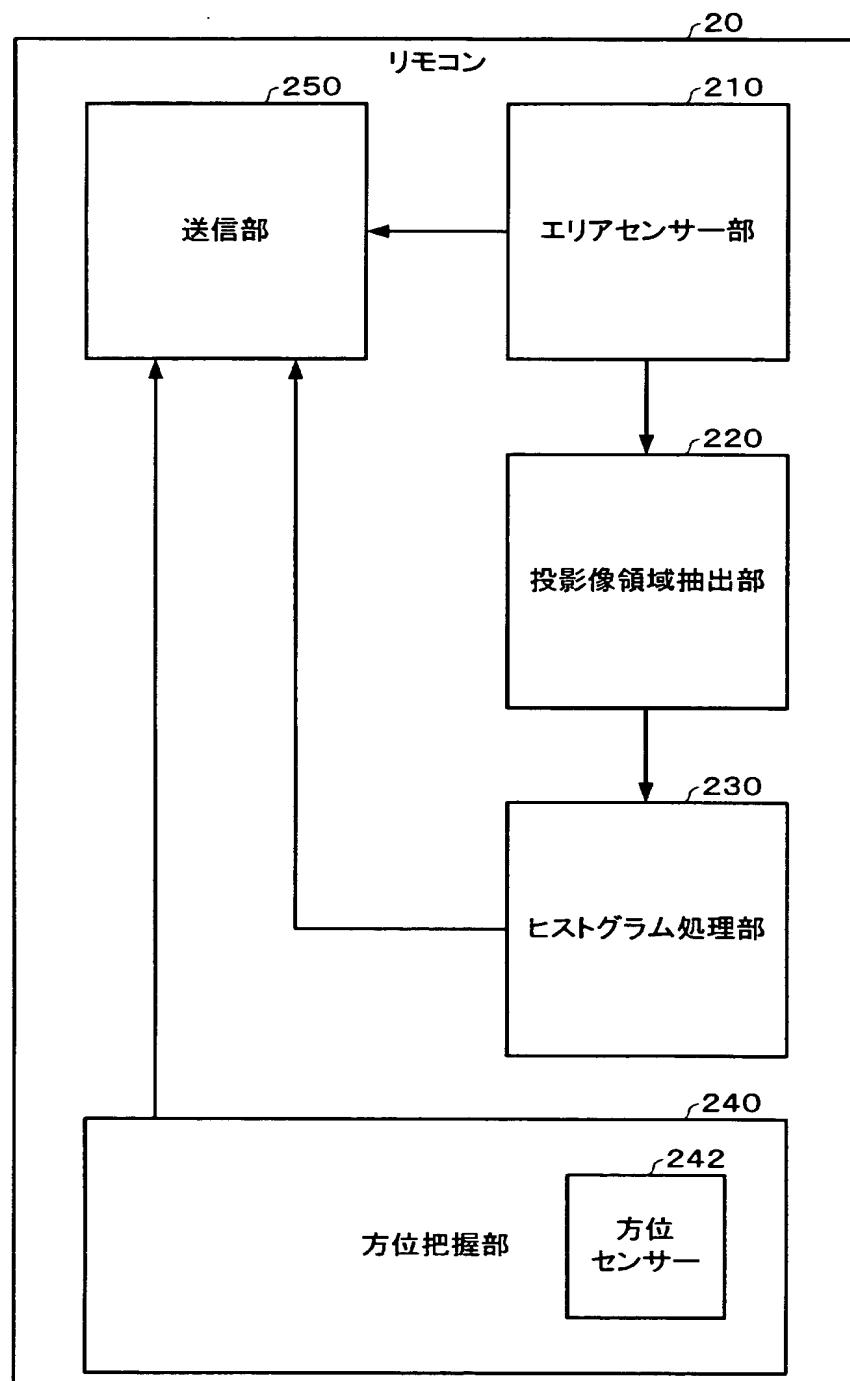
【図2】



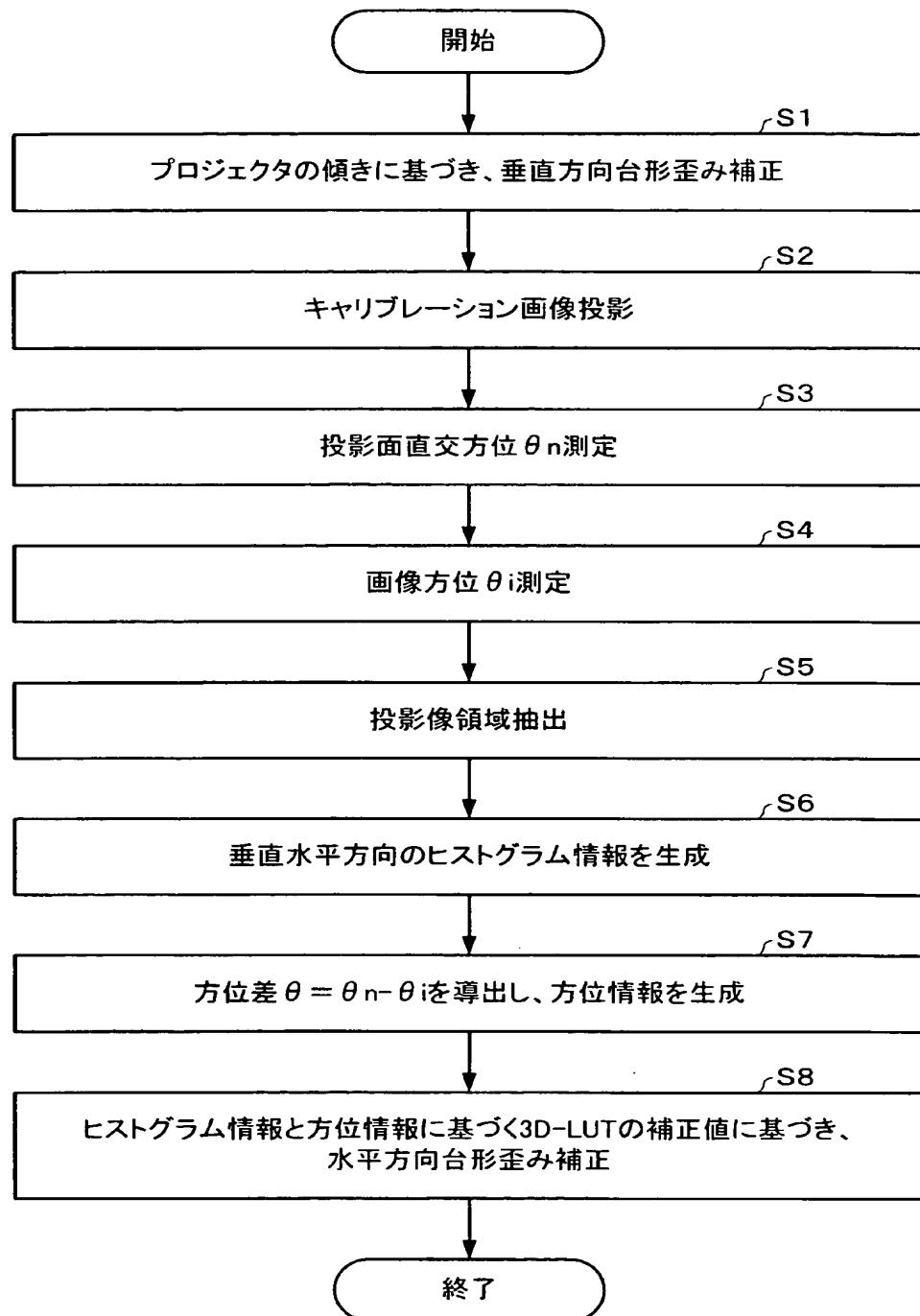
【図3】



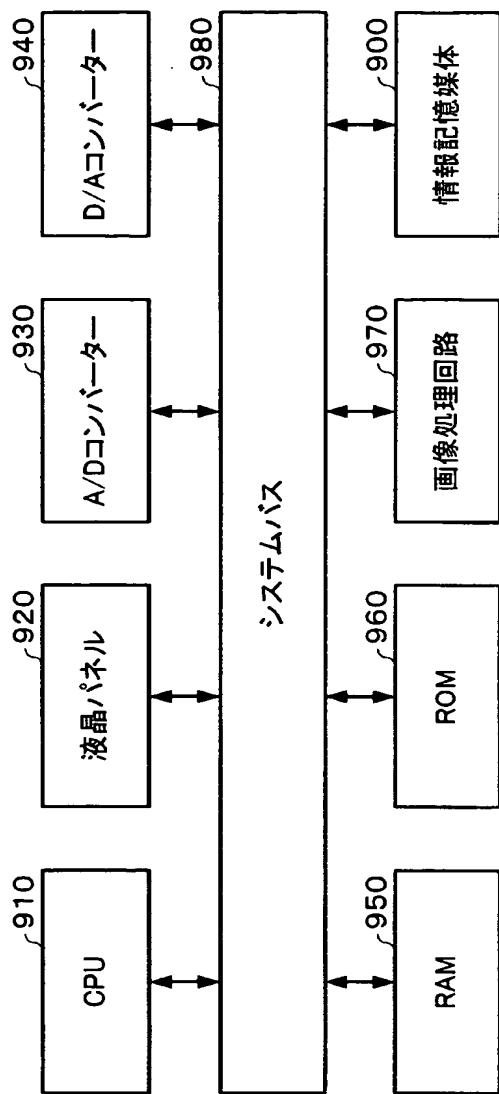
【図 4】



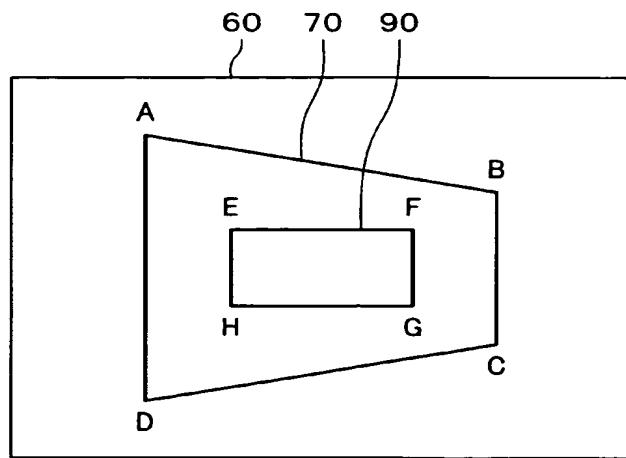
【図5】



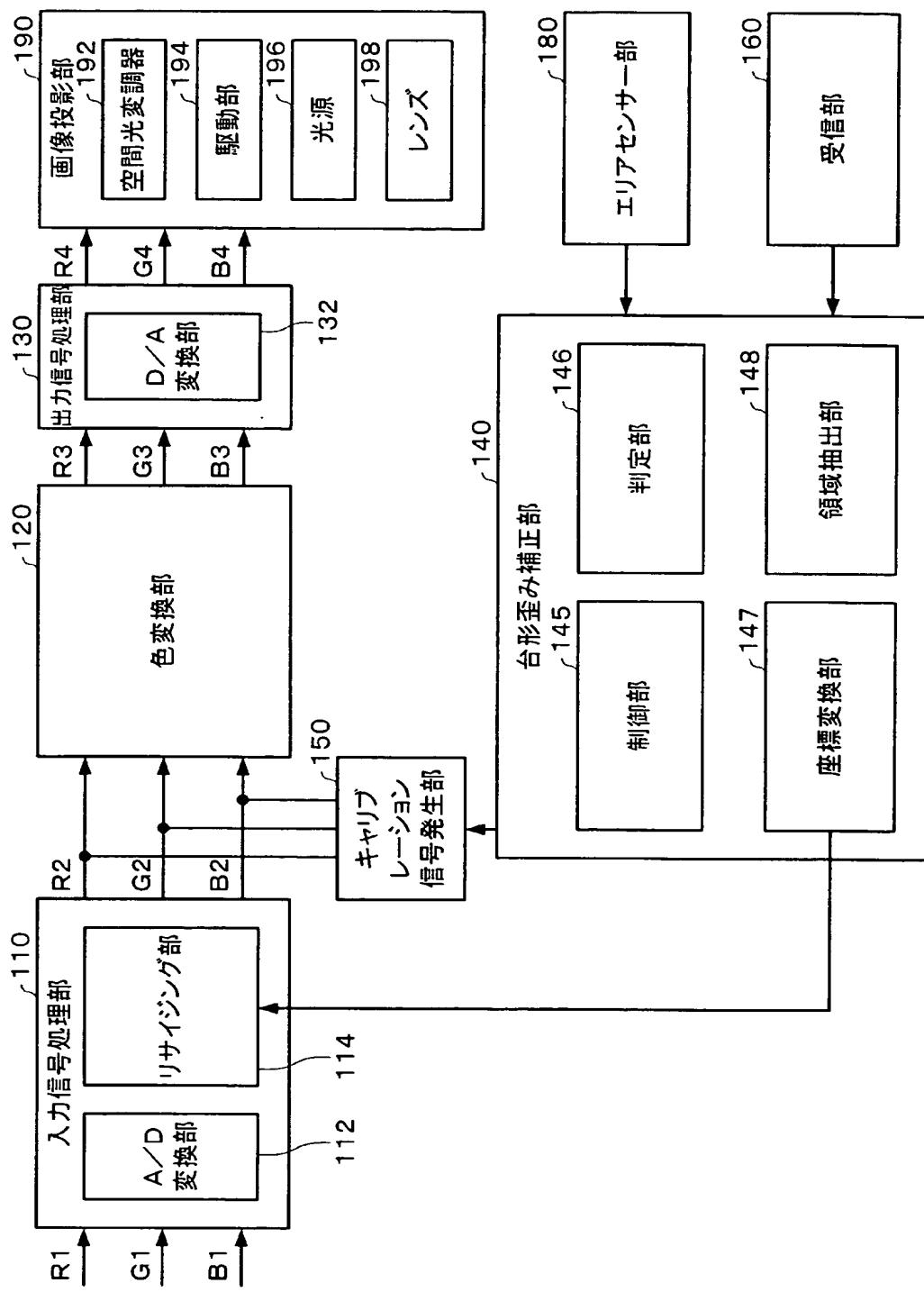
【図 6】



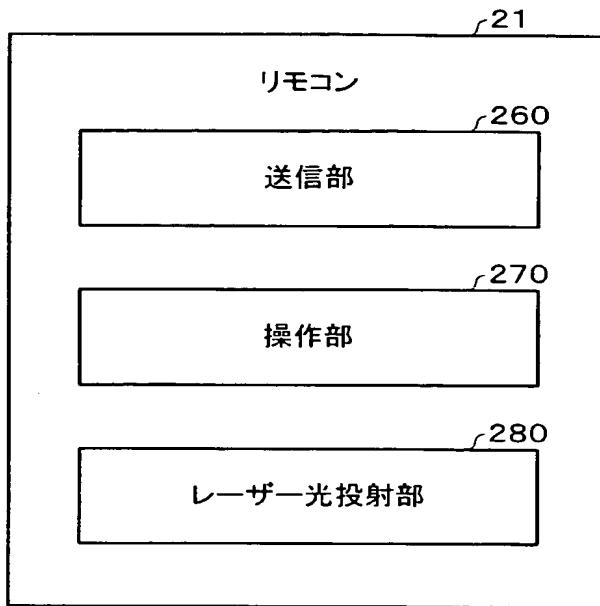
【図 7】



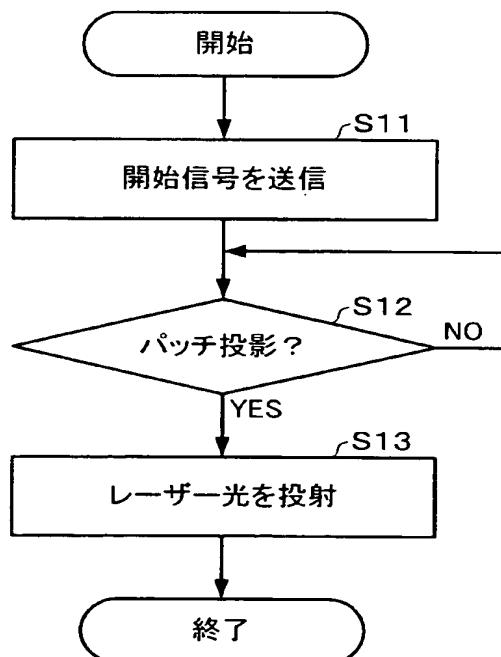
【図8】



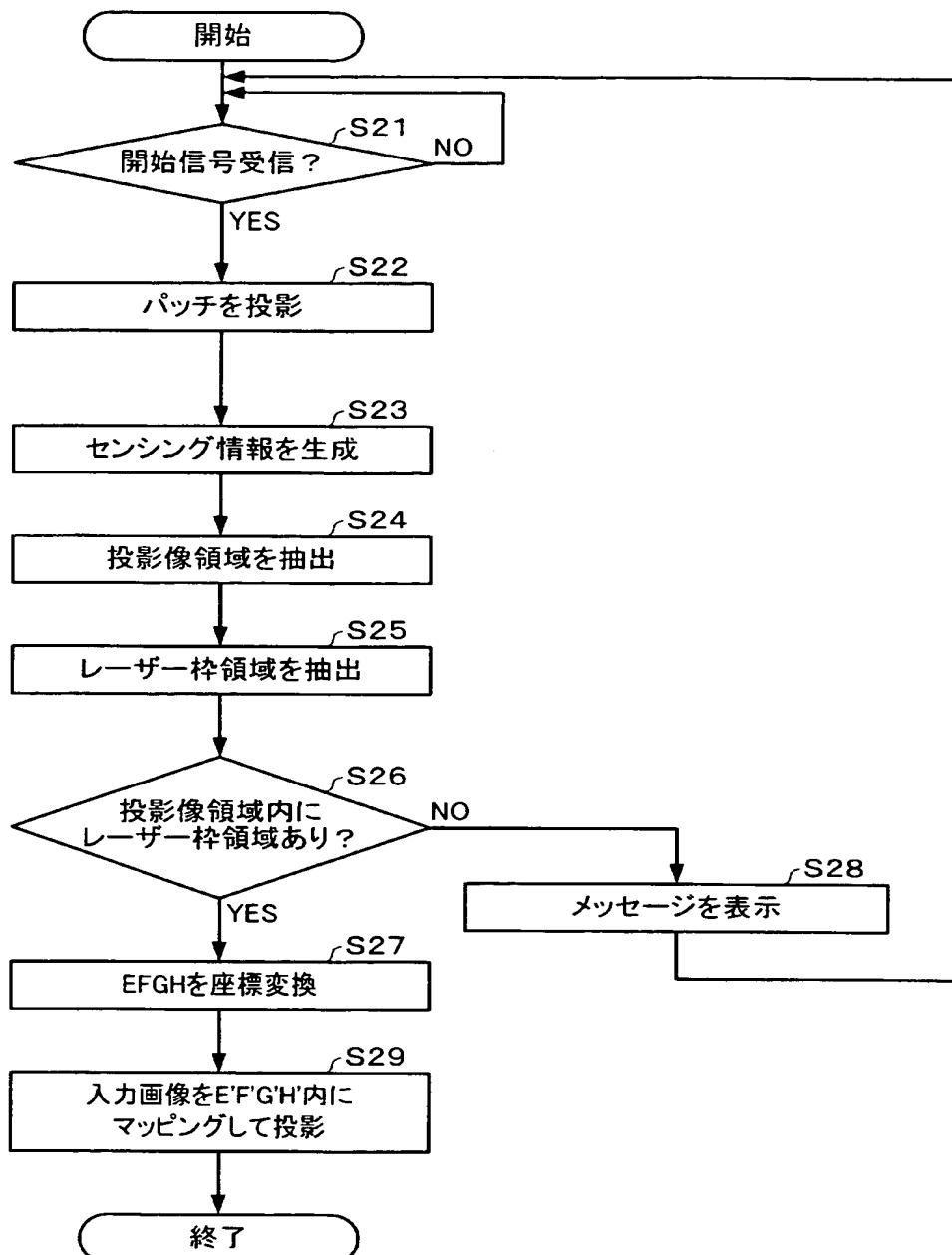
【図9】



【図10】



【図11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 水平方向の台形歪みを自動的かつ適切に補正することが可能な画像処理システム、プロジェクタ、携帯型装置および画像処理方法を提供すること。

【解決手段】 観察者が操作するリモコンに投影領域の撮像機能と方位把握機能を設け、受信部 160 を用いて撮像情報と方位情報を受信し、水平方向台形歪み補正部 143 を用いて、撮像情報と方位情報に基づき、台形歪み補正值が記憶された 3D-LUT 144 から台形歪み補正值を選択し、リサイジング部 114 を用いて台形歪みを補正する。

【選択図】 図 3

特願2002-352247

出願人履歴情報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日 1990年 8月20日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
氏名 セイコーエプソン株式会社